

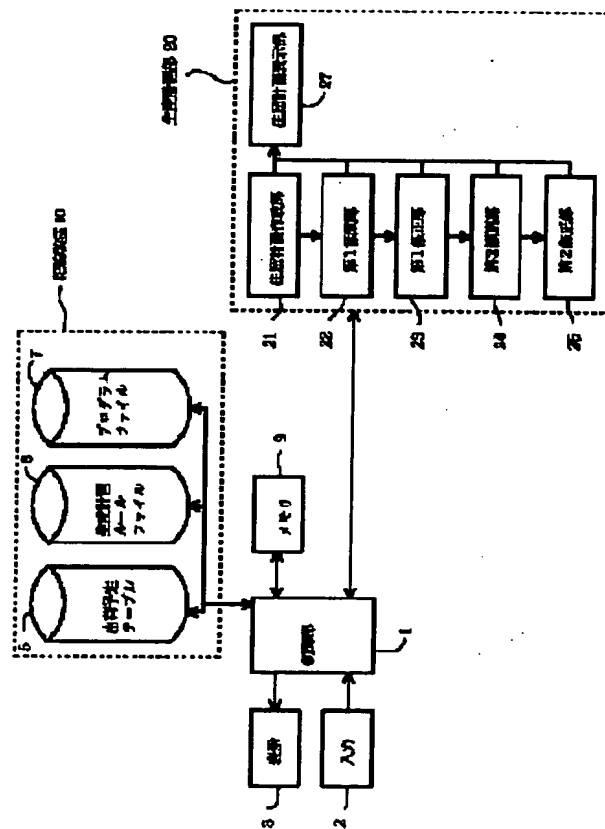
RODUCTION PLAN FORMING SYSTEM OF SINGLE CONTINUOUS ANUFACTURING PROCESS AND PRODUCTION PLAN FORMING METHOD

Patent number: JP11267951
 Publication date: 1999-10-05
 Inventor: YOKOYAMA MASAKI
 Applicant: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD
 Classification:
 International: B23Q41/08; G05B15/02; G06F17/60
 European:
 Application number: JP19980072694 19980320
 Priority number(s): JP19980072694 19980320

Report a data error here

Abstract of JP11267951

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the bias of a manufacturing load and also properly keep the stock without being late for the appointed date of delivery by providing a second correcting means for transforming, to the production plan of the day discriminated by a second discriminating means, a part of the production plane of the day after this day to correct the production plan of the discriminated day. **SOLUTION:** A second discrimination part 24 retrieves the production plan corrected by a first correction part 23, and discriminates the day of the production plan not satisfying the operation time of one day. Since a prescribed operation time of one day is 24 hours, the first day is discriminated in the production period. The period to be retrieved is generally conformed to the target period of production plan formation. A second correction part 25 corrects the production plan corrected by the first correction part 23 by transferring at least a part of the production plan of the day after the day of the production plan discriminated by a second discrimination part 24 to this day. Since the first day is discriminated by the second discrimination part 24, the day after the first day, or two rots of the second day herein are moved to the first day.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-267951

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 3 Q 41/08

B 2 3 Q 41/08

A

G 0 5 B 15/02

G 0 5 B 15/02

Z

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-72694

(22) 出願日

平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 横山 将希

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

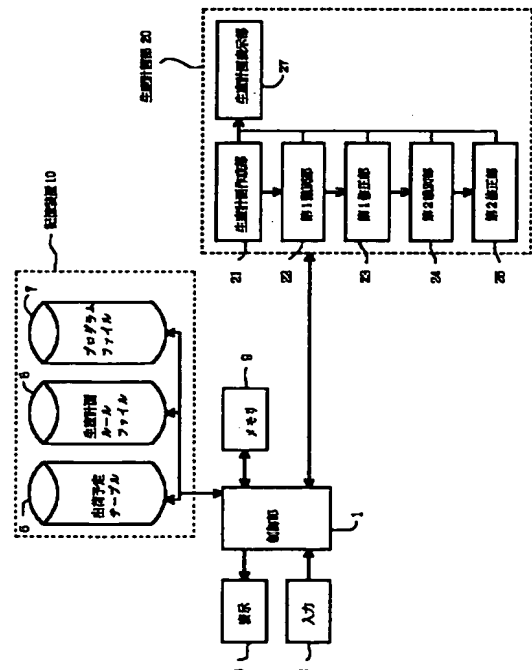
(74) 代理人 弁理士 岡田 次生

(54) 【発明の名称】 単一連続製造工程の生産計画作成システムおよび生産計画作成方法

(57) 【要約】

【課題】 単一連続製造工程において適正な在庫を保持しつつ製造負荷の偏りを生じない生産計画作成システムおよび方法を提供する。

【解決手段】 出荷予定テーブルおよび生産計画ルールファイルと、出荷予定情報と生産計画ルールに基づいて生産計画を作成する手段と、前記生産計画を検索し1日の所定稼働時間を超えた生産計画の日を識別する第1識別手段と、第1識別手段により識別された日の生産計画のうち前記所定稼働時間を超えた部分をその日より前の日に移して前記生産計画を修正する第1修正手段と、前記修正された生産計画を検索し前記所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別する第2識別手段と、第2識別手段により識別された日の生産計画に対しその日より後の日の生産計画の少なくとも一部を移して該識別された日の生産計画を修正する第2修正手段とを備える単一連続製造工程における生産計画作成システム。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製品の出荷予定を格納する出荷予定テーブルと、
生産計画ルールを格納する生産計画ルールファイルと、
前記出荷予定テーブルから読み出された前記出荷予定に関する情報および前記生産計画ルールファイルから読み出された生産計画ルールに基づいて生産計画を作成する手段と、
前記生産計画を検索し 1 日の所定稼働時間を超えた生産計画の日を識別する第 1 識別手段と、
前記第 1 識別手段により識別された日の生産計画のうち前記所定稼働時間を超えた部分をその日より前の日に移して前記生産計画を修正する第 1 修正手段と、前記修正された生産計画を検索し前記所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別する第 2 識別手段と、
前記第 2 識別手段により識別された日の生産計画に対しその日より後の日の生産計画の少なくとも一部を移して該識別された日の生産計画を修正する第 2 修正手段と、
を備える単一連続製造工程における生産計画作成システム。

【請求項 2】 製品の出荷予定を格納する出荷予定テーブルおよび生産計画ルールを格納する生産計画ルールファイルを用意するステップと、
前記出荷予定テーブルから読み出された前記出荷予定に関する情報および前記生産計画ルールファイルから読み出された生産計画ルールに基づいて生産計画を作成するステップと、
前記生産計画を検索し 1 日の所定稼働時間を超えた生産計画の日を識別するステップと、
前記識別された前記所定稼働時間を超えた生産計画の日の生産計画のうち前記所定稼働時間を超えた部分をその日より前の日に移して前記生産計画を修正するステップと、
前記修正された生産計画を検索し前記所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別するステップと、
前記識別された前記所定稼働時間に満たない生産計画の日の生産計画に対しその日より後の日の生産計画の少なくとも一部を移して該識別された日の生産計画を修正するステップと、
を含む単一連続製造工程における生産計画作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、製造業における単一ラインの製造工程であって一定期間設備を止めることなく連続して製品を製造し続ける製造工程における生産計画作成システムおよび生産計画作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】通常の生産計画作成方法は、製品の品種、量、必要となる日付の情報を有する出荷予定に対して、あらかじめ用意された任意の生産計画作成ルールを

2

用い、出荷予定 1 ロットごとに生産予定日を決定するという方法でなされている。この方法で作成する生産計画は、設備をいつでも止められる製造工程には向いている。

【0003】しかし、単一ラインであって一定期間設備を止めることなく製品を製造し続けなければならない製造工程においては、設備を起動し、操業を開始してから一定期間操業し続け、操業が完了して設備を止めるまでは、1 日 24 時間休まずに製品を作りつづけなければならないという製造上の制約がある。例えば、銅素線を製造する工程では、炉で溶解させた銅を圧延機を有する設備に連続的に流して銅素線を製造する。この工程では、炉に火を入れてから消すまでの一定期間は連続して複数品種、複数ロットの銅素線を製造し続けなければならない。

【0004】このような場合に、あらかじめ用意した任意の生産計画作成ルールだけで出荷予定から生産計画を作成すると以下の問題が生じる。すなわち、通常出荷予定にばらつきがあるため、設備の 1 日あたりの稼働時間を所定稼働時間とすると、製造に必要な時間としてこの所定稼働時間に満たない生産日となることがあり、その結果製造工程を連続操業できないため、1 日 1 日設備を止めなければならない結果となり、設備の有効利用が図られない。また反対に、生産計画作成ルールのみを基にした生産計画作成方法では 1 日あたりの製造に必要な時間が所定稼働時間を超える生産予定日も出てくる場合がある。

【0005】以上を図 5 を用いて説明する。ここで、縦軸は生産時間のスケールであり、ここでは 1 日の所定稼働時間を 24 時間とし、また出荷単位であるロット単位の製造時間で区切り線を入れて表示している。横軸は生産日および生産期間のスケールであり、2 生産期間を表示している。ここで「生産期間」はあらかじめ定められた在庫調整を行う期間の単位を表す。従って、生産期間内における生産計画が完了するまでは連続的に製品を製造し続ける必要がある。

【0006】ある出荷予定に基づいて生産計画を作成した結果、図 5 の (A) のようになったとする。この場合、連続操業を行うため、所定稼働時間である 24 時間に満たない生産計画日があれば、その日のすぐ後の日から 1 日ずつ順に見ていき生産計画を移していくこととなる。この例では、第 1 日目が 24 時間に対して 2 ロット分不足しているため、第 2 日目の 2 ロットを第 1 日目に移動する。この結果が図 5 の (B) である。このようなことを生産最終日である第 12 日目まで繰り返して処理していくと図 5 の (C) のような生産計画が作成され、生産期間 1 のように製造工程において製造能力いっぱい生産計画が入り在庫量も適正以上持ってしまう生産期間がある一方、生産期間 2 のように製造工程を停止させてしまう時間が多くなってしまう生産期間も生じること

3

となる。これは 1 つの連続製造工程において工程の製造負荷に偏りを生じさせ、適切な在庫を保持することができなくなるという問題が生じる。

【0007】以上のように、従来の生産計画作成方法では、単一ラインにおいて一定期間設備を止めることなく連続して製品を製造し続ける製造工程に対しては、適切な在庫を保ちつつ出荷予定通りに効率良く製品を製造できない場合が生じ、設備を有効利用できない場合が生じていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記欠点を除くためになされたものであって、その目的とするところは、単一ラインの製造工程において、納期に遅れることなく、製造負荷の偏りがなく、かつ在庫を適正に保ちつつ、一定期間連続して製造を続ける生産期間内の生産計画が完了するまで、設備を止めることなくして連続的に製品の生産を続けることができるような生産計画を容易に作成することである。

【0009】

【発明を解決するための手段】上記の課題を解決するため、この発明のシステムは、製品の出荷予定を格納する出荷予定テーブルと、生産計画ルールを格納する生産計画ルールファイルと、前記出荷予定テーブルから読み出された前記出荷予定に関する情報および前記生産計画ルールファイルから読み出された生産計画ルールに基づいて生産計画を作成する手段と、前記生産計画を検索し 1 日の所定稼働時間を越えた生産計画の日を識別する第 1 識別手段と、前記第 1 識別手段により識別された日の生産計画のうち前記所定稼働時間を越えた部分をその日より前の日に移して前記生産計画を修正する第 1 修正手段と、前記修正された生産計画を検索し前記所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別する第 2 識別手段と、前記第 2 識別手段により識別された日の生産計画に対しその日より後の日の生産計画の少なくとも一部を移して該識別された日の生産計画を修正する第 2 修正手段と、を備える構成をとる。

【0010】また、上記の課題を解決するため、この発明の方法は、製品の出荷予定を格納する出荷予定テーブルおよび生産計画ルールを格納する生産計画ルールファイルを用意するステップと、前記出荷予定テーブルから読み出された前記出荷予定に関する情報および前記生産計画ルールファイルから読み出された生産計画ルールに基づいて生産計画を作成するステップと、前記生産計画を検索し 1 日の所定稼働時間を越えた生産計画の日を識別するステップと、前記識別された日の生産計画のうち前記所定稼働時間を越えた部分をその日より前の日に移して前記生産計画を修正するステップと、前記修正された生産計画を検索し前記所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別するステップと、前記識別された前記所定稼働時間に満たない生産計画の日の生産計画に対しその

4

日より後の日の生産計画の少なくとも一部を移して該識別された日の生産計画を修正するステップと、を含む。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の単一ライン連続製造工程における生産計画システムは、小型コンピュータ、ワークステーション、パーソナルコンピュータなどの上にテーブルあるいはファイル、プログラムを設計することにより構成することができる。また、専用のハードウェア回路を設計して本発明を実施することもできるが、設計変更の際の柔軟性の点でプログラムにより構成する方が有利である。

【0012】本発明を実施するための形態を、図 1 を用いて説明する。制御部 1 は、コンピュータのプロセッサを含む制御ユニットであり、キーボード、マウスなどの入力部 2、CRT ディスプレイ、液晶ディスプレイなどで構成される表示部 3 に接続されている。出荷予定テーブル 5、生産計画ルールファイル 6 およびプログラムファイル 7 は、大容量の記憶装置 10 に格納されているファイルである。記憶装置 10 は、典型的にはハードディスク装置であるが、光磁気記憶装置その他書き換え可能な記憶装置を利用することができる。メモリ 9 は通常 RAM で構成され、制御部 1 のプロセッサがプログラムファイル 7 からプログラムをロードしたり、記憶装置 10 の内容を読み出して演算する際に使用される。

【0013】生産計画部 20 は、プログラムファイル 7 に格納されているプログラムを制御部 1 を介しメモリ 9 に読み出してコンピュータ上で構成される機能ユニットであり、生産計画作成部 21、第 1 識別部 22、第 1 修正部 23、第 2 識別部 24、第 2 修正部 25 および好ましくは生産計画表示部 27 を備えている。

【0014】出荷予定テーブル 5 は、出荷する予定のある製品の品種ごとに、出荷量フィールド、納期フィールド、納期先を備えている。各フィールドにはあらかじめ情報が格納されており、後述の生産計画作成手段を実行する時に使用される。

【0015】また生産計画ルールファイル 6 は、例えばある製品の品種ごとにあらかじめ用意された固有の生産計画作成のためのルールが定義されている。例えば、製造品種ごとに単位時間あたりの製造量、設備の 1 日あたりの所定稼働時間、在庫量の上限、を定義することができる。さらに、生産開始日および生産最終日、1 生産期間の範囲、休業日などのカレンダーを定義することもできる。ルールは、製品の品種ごとに決めてもよく、あるいは時期に依存して決めてもよい。

【0016】次いで本発明に従って単一ライン連続製造工程における生産計画を作成する態様を図 2、3、4 を用いて説明する。

【0017】オペレータは表示部 3 において、生産計画を作成する対象となる製品の品種を選択する。選択方法は、キーボードおよびマウスなど入力部 2 を使用して行

5

う。また、表示部 3 にオペレータが生産開始日および生産終了日、生産期間、さらには休業日を設定するフィールドを表示し、生産計画作成の対象期間を選択させることもできる。オペレータが生産計画を作成する対象となる製品の品種を選択し、起動ボタンを入力部 2 のマウスでクリックすると、プログラムファイル 7 に格納された生産計画作成プログラムが起動し、生産計画作成作業が開始する。

【0018】図 2 のステップ 103 において、生産計画部 20 の生産計画作成部 21 は、出荷予定テーブル 5 から、オペレータが選択した製品の品種の情報に基づいて当該製品の出荷量、納期といった出荷予定情報を読み出す。さらに生産計画ルールファイル 6 を読み出し、前に読み出した出荷予定情報に対して生産計画ルールを適用することにより、生産計画を作成する。図 3 の (A) に、この生産計画を例示する。

【0019】生産計画表示部 27 はこの時点において作成された生産計画を好ましくはチャート形式にフォーマットし、制御部 1 がこのフォーマットされた生産計画を表示部 3 に表示することができる。また、生産計画作成部 21 は生産計画表示部 27 に制御を渡すことなく、次の処理に進むこともでき、この場合は表示部 3 に生産計画結果が表示されない。

【0020】図 3 の (A) の例では、縦軸は生産時間スケールであり、ここでは設備の所定稼働時間を 24 時間とし、見やすくするためロット単位の製造時間で区切り線を入れて表示している。横軸は生産日と生産期間のスケールであり、見やすくするため生産開始日と生産最終日の範囲で生産期間ごとに表示している。これは、生産期間単位に在庫調整を行うので、生産期間ごとに表示するほうが都合がいいからである。何日間を生産期間とするかはあらかじめ定められており、この例では 5 日間を 1 生産期間として 2 生産期間を表示している。さらに、生産計画作成ルールファイル 6 あるいはその他のテーブルにカレンダーを定義している場合には、横軸に具体的な月日を表示することも可能である。ある生産期間のみを限定的に表示するという選択をオペレータに行わせることもでき、この場合には表示部 3 に選択ボタンが表示され、入力部 2 のマウスでクリックすることで行う。ステップ 103 を終了後、処理はステップ 105 に進む。

【0021】図 2 のステップ 105 において、第 1 識別部 22 は生産計画作成部 21 で作成された生産計画を検索し、1 日の所定稼働時間を越えた生産計画の日を識別する。この例では 1 日の所定稼働時間を 24 時間としているが、それより短く設定することもできる。図 3 の

(A) によれば、このステップ 105 において第 1 日と第 3 日が識別される。検索対象の期間は、生産計画作成の対象期間に一致する。検索は生産最終日から順に前の日を 1 日ずつ生産開始日まで検索するのが好ましいが、この検索方法に限定されるものでない。識別された

6

生産計画の日は、メモリ 9 あるいは記憶装置 10 に保管される。処理はその後、ステップ 106 に進む。

【0022】図 2 のステップ 106 において、第 1 修正部 23 は、第 1 識別部 22 により識別された 1 日の所定稼働時間を越えた生産計画の日における生産計画のうち所定稼働時間を越えた部分をその日より前の日に移して、生産計画作成部 21 において作成された生産計画を修正する。図 3 の例では、(A) において 24 時間を越えた生産計画の日が第 1 日と第 3 日と識別されたので、第 1 日と第 3 日のそれぞれの 24 時間の超過分である 1 ロットの生産計画を、それぞれそれより前の日に移す。(B) では第 1 日の 1 ロットを第 10 日に移動する処理を示している。この移動の処理を生産開始日まで続けることにより修正された生産計画が図 3 の (C) である。ここでは便宜上、これを第 2 生産計画と呼ぶ。

【0023】移動先の対象となる期間は生産計画作成の対象期間と通常一致しており、生産最終日から生産開始日とするのが好ましいが、ある期間に限定することも可能である。そのような場合には対象期間を生産計画ルールファイル 6 に設定することもでき、あるいはオペレータに選択させるべく表示部 3 に選択ボタンを表示することも可能である。また、図では示されていないが、生産計画の移動先は移動の対象となる生産計画の日より前の日であればよく、その前日に限定されるわけではない。さらに、生産期間 2 から生産期間 1 へというように生産期間をまたがって移動を行うこともできる。この例では出荷単位であるロット単位で移動を行っているが、どの単位で移動を行うかは任意に設定することが可能である。第 2 生産計画が作成された段階で、設備の能力を越えた生産計画を無くすことができる。

【0024】ステップ 106 を終了後、制御を生産計画表示部 27 に渡すことができ、この場合は表示部 3 に第 2 生産計画を表示することができる。この際、オペレータに明瞭に理解できるように、移動したロット部分はマーキングされるのが好ましい。

【0025】次に、処理はステップ 108 へ進む。ここでは、第 2 識別部 24 が第 1 修正部 23 で修正された生産計画を検索し、1 日の所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別する。この例では 1 日の所定稼働時間が 24 時間であるので、図 4 の (A) から明らかなように、生産期間 1 においてはまず第 1 日が識別される。検索対象の期間は通常、生産計画作成の対象期間に一致する。なお、生産開始日から順に 1 日ずつ後の日を生産最終日まで検索することが好ましいが、ステップ 105 と同様にこの検索方法に限定されるものではない。識別された生産計画の日は、メモリ 9 あるいは記憶装置 10 に保管される。ステップ 108 を終了後、処理はステップ 109 へ進む。

【0026】ステップ 109 において、第 2 修正部は、第 2 識別部で識別された生産計画の日に対してその日よ

7

り後の日の生産計画の少なくとも一部を移すことにより、ステップ106で第1修正部により修正された生産計画(第2生産計画)を修正する。図4(B)の例では、まず第1日が第2識別部により識別されたので、第1日より後の日、すなわちここでは第2日の2ロットを第1日に移動することが示されている。

【0027】この最初の移動が終了した時点で、第2日の2ロットが第1日に移動した結果、第2日が所定稼働時間に対して2ロット不足することとなり、第2日より後の日から第2日へ生産計画を移すことが必要となる。これに対する方法の1つは、再度ステップ108の処理を実行し、所定稼働時間に満たない生産計画の日、すなわちここでは第2日を識別し、その後再度ステップ109の処理を実行する。このようにステップ108および109の繰り返し処理を、生産期間1を対象として生産期間1の終わりの日、この例では第5日まで続ける。

【0028】あるいは、次のような方法でも行うことができる。例えば、ステップ108において、第2識別部が所定稼働時間に満たない生産計画の日を識別すると共に、検索対象期間のそれぞれの日の所定稼働時間に対するロット不足数を予めメモリに保持しておく。次に、ステップ109において第2修正部がロットを移動した際に、この移動したロット数をそのロットが移動された日の上のメモリに保持されたロット不足数に加算する。この例ではステップ108において、第2識別部は第1、4、5日が所定稼働時間に満たない生産計画の日と識別するとともに、第1日は1ロット、第2日および第3日は0ロット、第4日および第5日は1ロットが所定稼働時間に対し不足することをメモリに保持する。ステップ109においては、第2修正部がまず第2日の2ロットを第1日に移動する。その後、移動したのは2ロットなのでこの2ロットをステップ108において識別された第2日の0ロットに加算する。加算した結果の2ロットが、この時点における第2日の所定稼働時間に対する不足ロット数となる。よって、第2修正部は第2日の不足ロット数の2ロットを第3日から移動する。このような処理を第5日まで続ける。

【0029】移動は、第2識別部で識別された日の後の日の生産計画から移動すればよく、この例のように識別された日のすぐ次の日から移動することは必ずしも必要ない。また、この例のように製造工程の生産期間単位で在庫量を調整する必要がある場合には、移動の対象を同じ生産期間内に限定し生産期間単位に処理を行うのが好ましい。しかし、移動の対象とする期間を同じ生産期間とせず他の期間としたり、あるいはある生産期間をまたがって移動したり、をオペレータが選択できるようにすることも可能である。また、移動の単位をロット単位でなく、他の単位で行うことができることは、ステップ106における場合と同様である。

【0030】図4においては生産期間1の移動の処理が

8

終了した生産計画は(C)となり、その後生産期間2を対象としてステップ108と109を行う。(D)は生産期間2においてステップ108で識別された第8日に対して、ステップ109において第9日の2ロットを移動する処理を示す。生産期間2の第12日までステップ108、109を介して処理し、完成した生産計画110が(E)であり、この発明の目的とする生産計画である。

【0031】この第2修正部25の処理により、生産期間の途中において1日の所定稼働時間に満たない製造処理日無くすことができ、連続製造をすることができるようになる。また生産期間ごとの製造の偏りもなく、在庫を適正に保つことができる。さらに、設備を止めてよい時間および日にちといった製造工程停止情報111を容易に知ることができる。

【0032】第2修正部の処理の結果である生産計画が完成した時点で、制御を生産計画表示部27に渡すことにより、表示部3に完成した生産計画を表示することができる。表示には、移動処理の対象となったロット部分をマーキングすることが好ましい。さらに、この生産計画を記憶装置10に格納することができ、あとで随時読み出すことができるようにすることもできる。

【0033】

【発明の効果】本発明によると、1つの製造工程において、納期に遅れることなく、製造負荷の偏りがなくかつ在庫を適正に保ちつつ、一定期間連続して製造を続ける生産計画を作成することができる、という効果が得られる。

【0034】また、一定期間連続して製造を続ける生産期間において生産計画が完了するまで、設備能力を越えることなく、かつ設備を止めることなくして連続的に生産を続けることができるようになる、という効果が得られる。

【0035】さらには、作成された生産計画により、製造工程を止めてよいことが容易に明らかとなるため設備の有効利用を図ることができるようになる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】単一連続製造工程における生産計画作成システムの全体的構成を示すブロック図。

【図2】単一連続製造工程における生産計画作成のフローチャート。

【図3】生産計画作成における第1識別処理および第1修正処理を示した図。

【図4】生産計画作成における第2識別処理および第2修正処理を示した図。

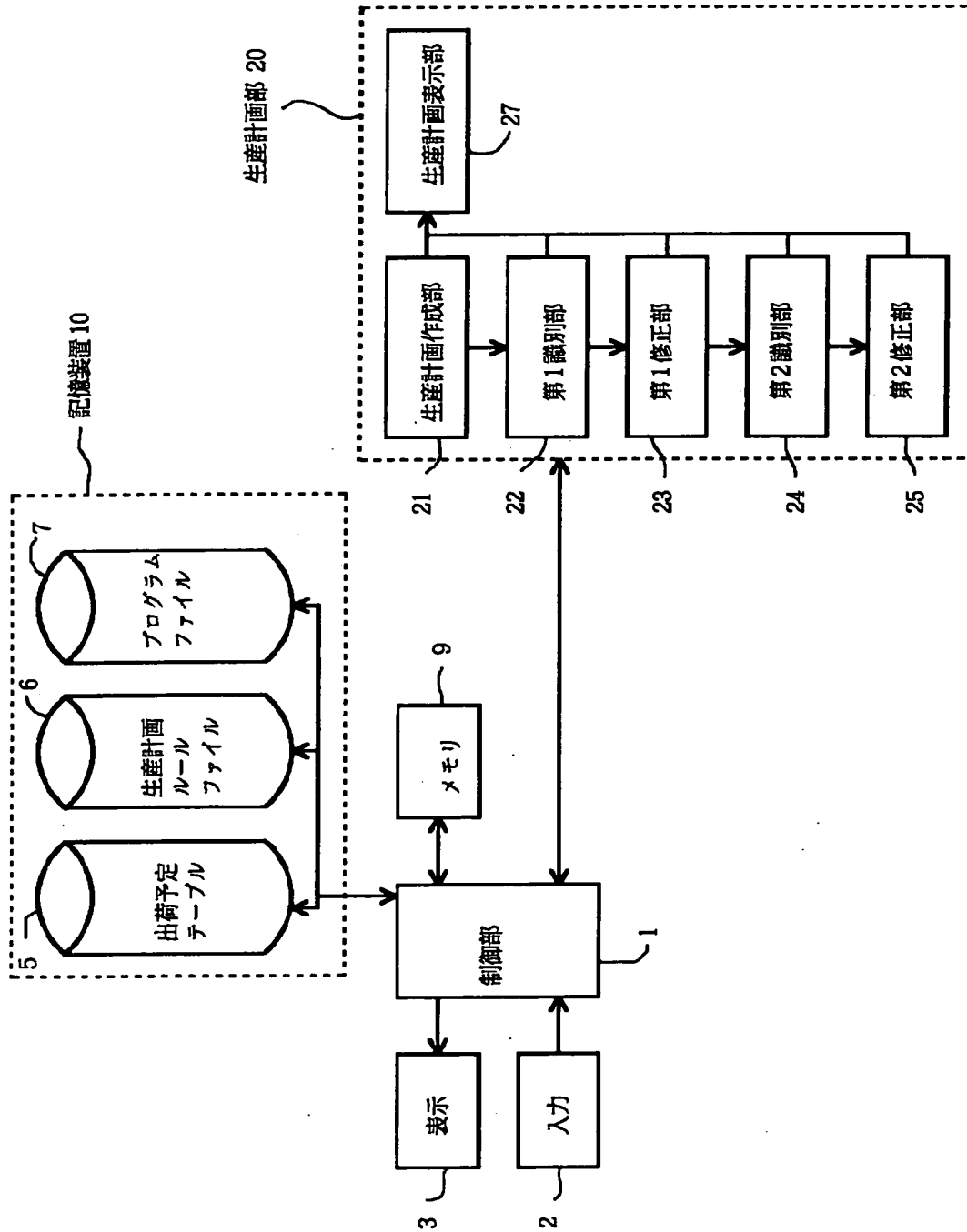
【図5】本発明の識別処理および修正処理を行わなかった場合において作成された生産計画を示した図。

【符号の説明】

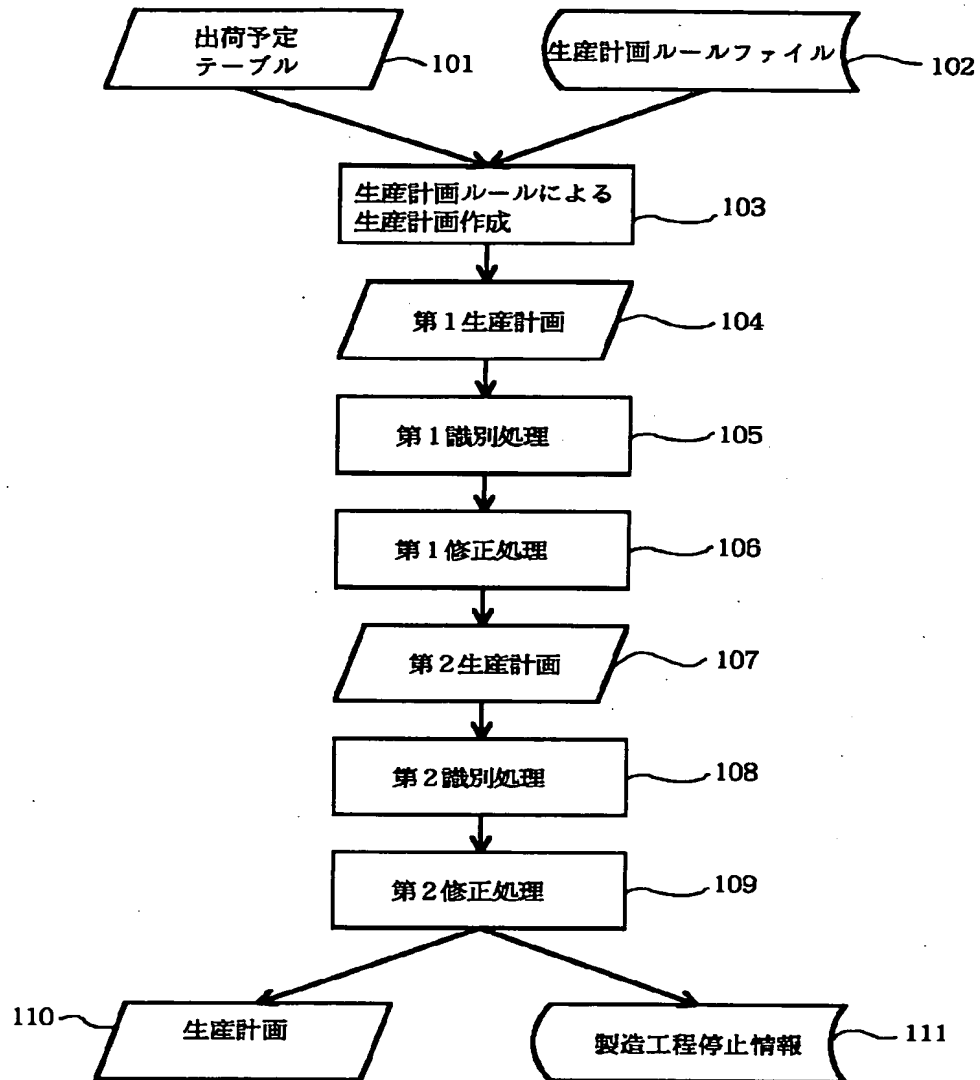
5 出荷予定テーブル

- | | | | |
|-----|-------------|-------|---------|
| 6 | 生産計画ルールファイル | * 2 3 | 第 1 修正部 |
| 2 1 | 生産計画作成部 | 2 4 | 第 2 識別部 |
| 2 2 | 第 1 識別部 | * 2 5 | 第 2 修正部 |

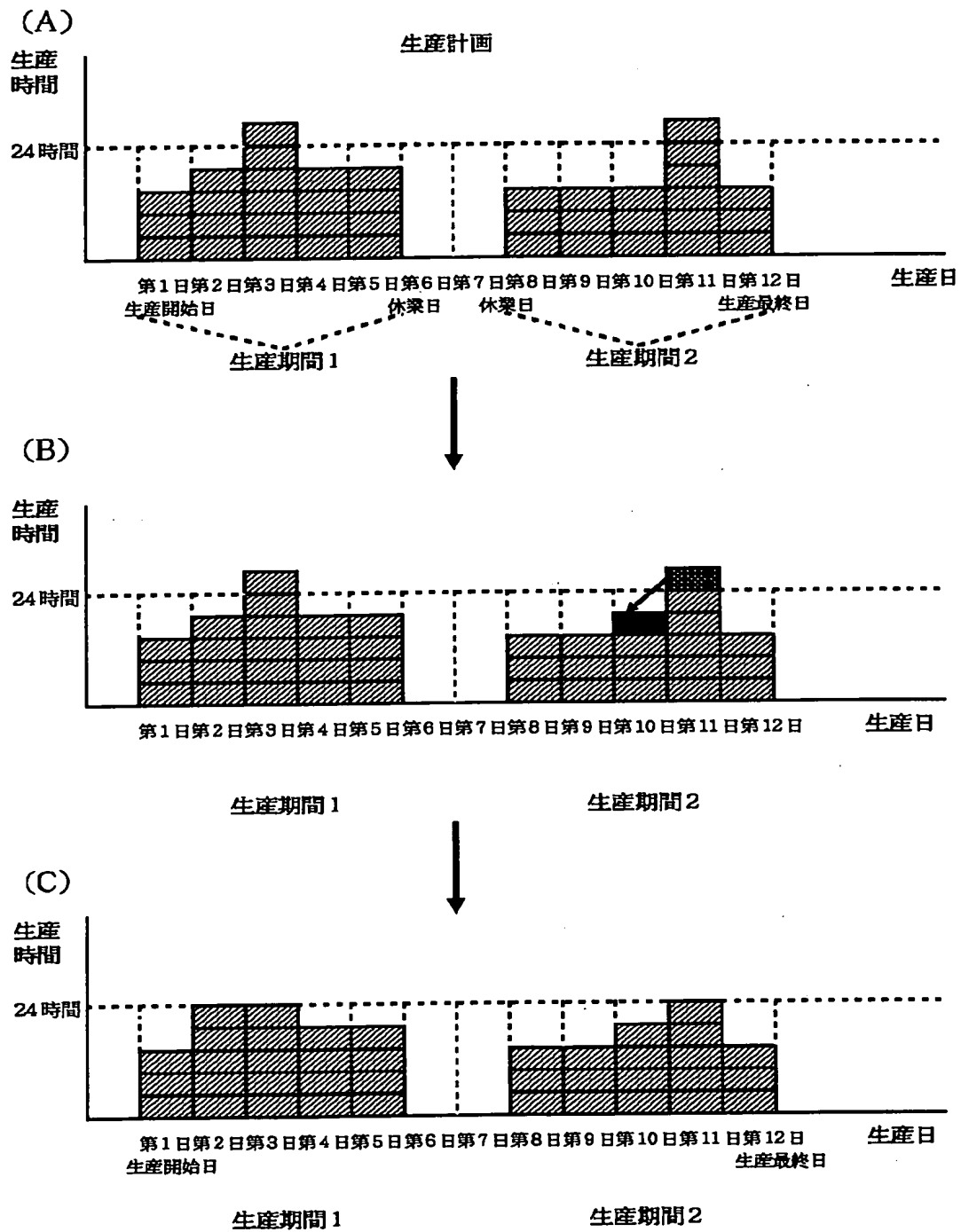
【図 1】



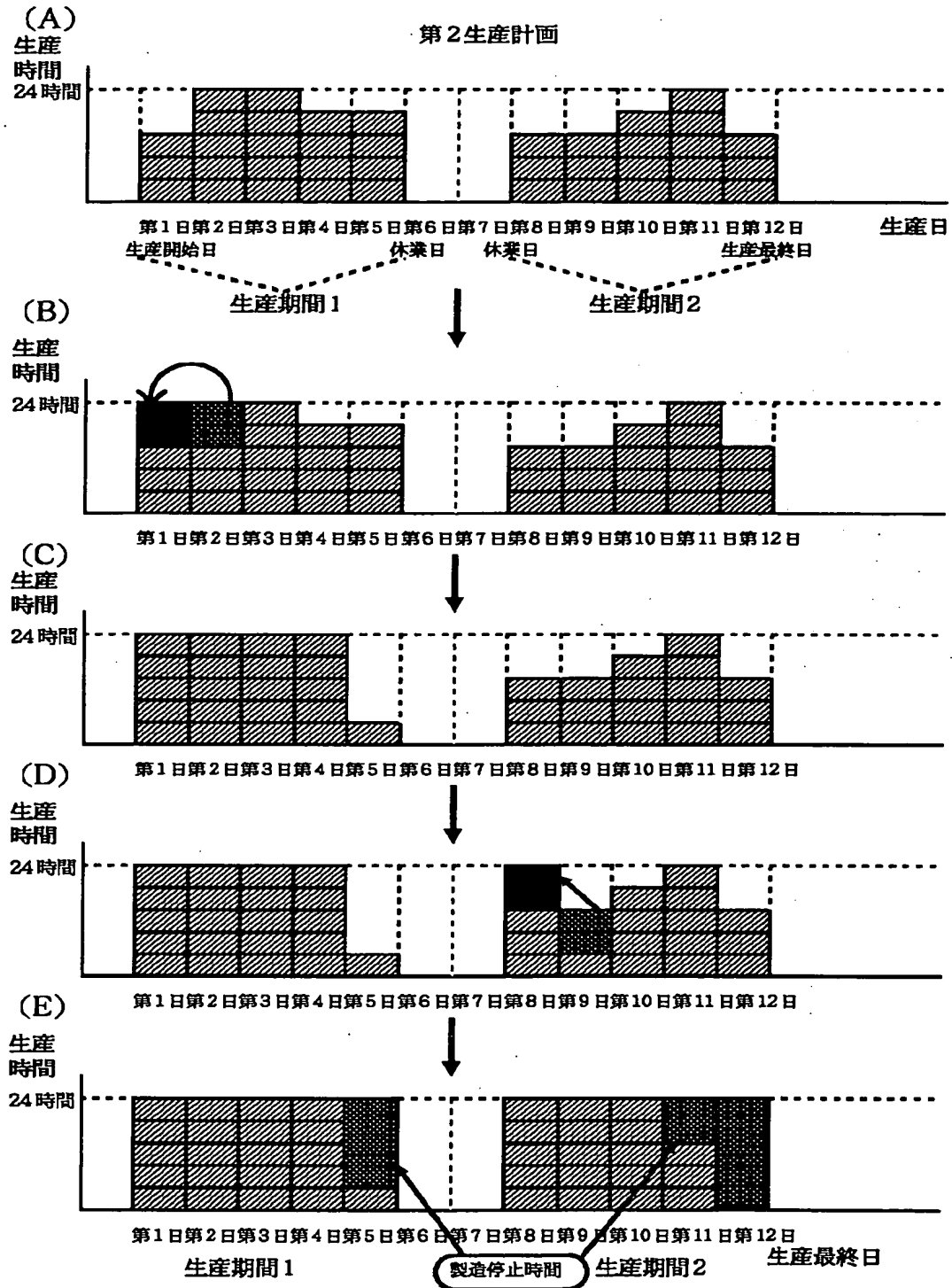
【図2】



【図 3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY

【図 5】

